

# BEST AVAILABLE COPY

(19) Korea Patent Office(KR)  
(12) Registered Utility Model(Y1)  
(51) Int. Cl.: E01D 2/02  
(45) Publication Date: February 15, 2000  
(11) Registration No.: 20-0167491  
(24) Registration Date: November 2, 1999  
(21) Application No.: 20-1999-0017161  
(22) Application Date: August 19, 1999  
(71) Owner: Dongyang Construction Co., Ltd.  
(72) Inventor: KWON, Oh Keun  
(54) Title: CONTINUOUS COUPING DEVICE FOR UPPER SLAB  
CONCRETE OF MULTI-SPAN PREFLEX COMPOSITE BRIDGE AND  
RE-PRESTRESSED PREFLEX COMPOSITE BRIDGE USING PC STEEL  
STRANDS AND PC STEEL RODS

## Abstract

The invention discloses a continuous coupling device for upper slab concrete of a multi-span preflex composite bridge and a re-prestressed preflex composite bridge using PC steel strands and PC steel rods, wherein the PC steel strands or PC steel rods are arranged prior to formation of upper slab concrete, to adjust initial stress.

## Representative Drawing

FIG. 3

## [Brief Description of the Drawings]

FIG. 1A and 1B are perspective views illustrating a conventional preflex composite beam and a conventional re-prestressed preflex composite beam, respectively.

FIG. 2A is a schematic view illustrating generation of moment caused by a load of conventional preflex composite beams or re-prestressed preflex composite beams installed on respective spans of a multi-span bridge.

FIG. 2B is a schematic view illustrating a state in which upper slab concrete are coupled to one another such that spans are continuously connected, and generation of moment caused by a load under the above state.

FIG. 2C is a schematic view illustrating generation of tension cracks caused by sub-moment at continuous coupling points of upper slab concrete.

FIG. 2D is a cross-sectional view taken along the line A - A of FIG. 2A.

FIG. 2E is a cross-sectional view taken along the line B - B of FIG. 2A.

FIG. 3 is a perspective view illustrating arrangement of PC steel strands or PC steel rods for continuously coupling of upper slab concrete.

FIG. 4A is a side view corresponding to FIG. 3.

FIG. 4B is an enlarged view corresponding to a portion b of FIG. 4A.

FIG. 4C is an enlarged view corresponding to a portion c of FIG. 4A.

FIG. 5 is an enlarged view of an upper flange support and fixing portion of an I-shaped steel girder.

FIGS. 6A to 6D are cross-sectional view illustrating arrangement of PC steel strands or PC steel rods for continuously coupling of upper slab concrete, in which FIG. 6A is a cross-sectional view taken along the line C - C of FIG. 4 (re-prestressed preflex beam), FIG. 6B is a cross-sectional view taken along the line D - D of FIG. 4 (re-prestressed preflex beam), FIG. 6C is a cross-sectional view taken along the line C - C of FIG. 4 (preflex beam), FIG. 6D is a cross-sectional view taken along the line D - D of FIG. 4 (preflex beam).

\* Description of Numerals on Main Parts \*

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1: I-shaped steel girder   | 2: lower flange concrete |
| 3: upper slab concrete   |                          |
| 4: preflex composite beam or re-prestressed preflex composite beam |                          |

in a simple beam state

5: cross bar

6: preflex composite beam or re-prestressed preflex composite beam  
in a state in which upper slabs are continuously coupled

7: upper flange support and fixing portion of I-shaped steel girder

8: upper flange of I-shaped steel girder

9: PC steel strand or PC steel rod

10: through hole

11: reinforced barrier wall

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl. 6  
E01D 2/02

(45) 공고일자 2000년02월15일  
(11) 공고번호 20-0167491  
(24) 등록일자 1999년11월02일

(21) 출원번호	20-1999-0017161	(65) 공개번호
(22) 출원일자	1999년08월19일	(43) 공개일자

(73) 실용신안권자	동양종합건업주식회사 서울특별시 서초구 서초동 1547-14 태진빌딩 4층 권오근 경기도 안양시 만안구 안양2동 42-22
(72) 고안자	권오근 경기도 안양시 만안구 안양2동 42-22
(74) 대리인	최종왕

심사관 : 이무재

(54) 다경간 프리플렉스 합성형교 및 리프리스트레스트 프리플렉스합성형교의 피.씨강연선 및 피.씨강봉에 의한 상부슬라브콘크리트 연속결합장치.

요약

본 고안은 스틸 I형 거더와 철근콘크리트 또는 이와 함께 P.C 강연선 또는 P.C 강봉을 결합한 단순보구조인 프리플렉스 빔이나, 리프리스트레스트 프리플렉스 빔을 2경간 이상의 다경간 교량의 각 교대위에 독립적으로 가설한 후, 상부슬라브콘크리트를 각 경간이 연속되도록 타설함에 있어서, 종래에는 단순보구조계를 시공중에 각경간이 연속되도록 하는 연속보구조계로의 변경에 따라 각 연속결합지점에서는 연속보구조계로의 변경이후의 하중에 대하여 부모멘트가 작용하므로 상부슬라브콘크리트에는 인장응력이 발생된다. 이럴 경우 일반적으로 연속결합지점의 상부슬라브콘크리트는 인장응력에 충분히 저항하지 못하는 구조로서 콘크리트의 균열이 심하게 발생되어 점차 파손되는 구조적인 문제점이 있었다.

이에 본 고안은 예시도면 도 3 내지 도 6 에서와 같이, 상부슬라브콘크리트(3)를 타설하기전(연속보구조계로의 변경이전)에 연속결합지점에서 인접하는 각 쌍 단순보빔의 스틸 I형 거더(1)의 상부플랜지(8)에 지지된 정착부에 의존하여 P.C 강연선 또는 P.C강봉(9)을 미리 배치하여 초기 응력을 조절한 후, 상부슬라브콘크리트(3)를 각 경간이 연속되도록 타설하므로써, 연속결합지점의 부모멘트에 의한 인장응력은 모두 피.씨강연선 또는 피.씨강봉(9)이 부담하게 하여 연속결합지점의 상부슬라브콘크리트(3)에는 과도한 인장응력과 그로 인한 균열이 전혀 발생되지 않도록 하거나 허용균열범위 이내로 억제할 수 있는 다경간 프리플렉스 합성형교 피.씨강연선 및 피.씨 강봉에 의한 상부슬라브콘크리트 연속결합장치를 제공하고 있다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 의 (가)와 (나)는 종래의 프리플렉스합성형교와 리프리스트레스트 프리플렉스 합성형을 나타낸 예시도, 도 2 의 (가)는 종래의 프리플렉스 합성빔이나 리프리스트레스트 프리플렉스 합성빔을 다경간 교량의 각 경간마다 교대 또는 교각위에 가설한후 그 자중에 의한 단순보구조의 모멘트(+M<sub>1</sub>)발생도, (나)는 도 2 의 (가)에서 각 경간이 연속되도록 상부슬라브콘크리트를 타설하여 지점을 연속결합한 상태와 그 이후의 하중에 의한 모멘트(+M<sub>3</sub>, -M)발생도, (다)는 상부슬라브콘크리트 연속결합지점의 부모멘트(-M)에 의한 인장균열 발생도, (라)는 도 2 (가)의 A - A선 단면도, (마)는 도 2 (가)의 B - B선 단면도, 도 3 은 본 고안에 따른 상부슬라브 연속결합을 위한 스틸 I형 거더의 상부플랜지 지지정착부 및 P.C강연선 또는 P.C강봉의 배치를 나타낸 사시설명도,

도 4 의 (가)는 본 고안에 따른 도 3 의 측면설명도, (나)는 도 4 (가)의 b부분 확대도, (다)는 도 4 (가)의 c부분 확대도, 도 5 는 본 고안에 따른 스틸 I형 거더의 상부플랜지 지지정착부(도3의 a부)의 확대도, 도 6 은 본 고안의 상부슬라브 연속결합을 위한 스틸 I형 거더의 상부플랜지 지지정착부 및 P.C강연선 또는 P.C강봉의 배치를 나타낸 단면도로서,

(가)는 도 4 의 C - C선 단면도(리프리스트레스트 프리플렉스빔인 경우), (나)는 도 4 의 D - D선 단면도(리프리스트레스트 프리플렉스빔인 경우), (다)는 도 4 의 C - C선 단면도(프리플렉스빔인 경우), (라)는 도 4 의 D - D선 단면도(프리플렉스빔인 경우)이다.

- 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 - 1 - 스틸 I형 거더, 2 - 하부플랜지 콘크리트, 3 - 상부슬래브 콘크리트, 4 - 단순보상태의 프리플렉스합성빔 또는 리프리스트레스트 프리플렉스 합성빔, 5 - 교대 또는 교각, 6 - 상부슬라브가 연속 합성된 프리플렉스 합성형 또는 리프리스트레스트 프리플렉스 합성형, 7 - 스틸 I형 거더의 상부플랜지 지지정착부, 8 - 스틸 I형 거더의 상부플랜지, 9 - PC 강연선 또는 PC강봉, 10 - 관통공, 11 - 보강격벽.

## 고안의 상세한 설명

### 고안의 목적

#### 고안이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 고안은 다경간 프리플렉스 합성형교 및 리프리스트레스트 프리플렉스 합성형교의 P.C강연선 및 P.C강봉에 의한 상부슬라브콘크리트 연속결합장치에 관한 것이다.

2경간 이상의 다경간 교량을 가설함에 있어서는 도 1 내지 도 2 와 같이 지상에서 미리 제작된 단순보용 빔(4)을 교대 또는 교각(5) 위에 각 경간마다 독립적으로 가설한 후, 단순보용 빔(4)과 일체가 되도록 상부슬라브콘크리트(3)를 타설함에 있어서, 종래에는 상부슬라브콘크리트(3) 또한 각 경간마다 독립적으로 단절하여 단순보구조로 타설한 후, 각 경간의 경계면인 지점마다 교량신축이음장치(교량이음쇄)를 설치하거나 철근콘크리트 구조인 상부슬라브콘크리트(3)를 각 경간의 경계면인 지점부에서 철근의 사용량을 증가시켜 각 경간이 연속되게 타설하여 교량신축이음장치(교량이음쇄)의 사용을 억제시켜 차량의 주행성을 개선시키고자 하는 방법들이 시도되고 있다.

이때, 단순보빔(4)을 교대 또는 교각(5)위의 각 경간마다 독립적으로 가설된 상태인 단순보구조에 상부슬라브콘크리트(3)를 타설할 때, 각 경간이 연속되도록 하는 형태, 즉 시공하는 과정에서 연속구조계로 변환시킬 경우 각 경간의 경계면인 연속결합지점에서 연속구조계로 변환된 이후의 하중에 의하여 부모멘트(-M)가 발생된다.

따라서, 연속결합지점의 상부슬라브콘크리트(3)에는 도 2 의 (다)에서와 같이 상당한 크기의 인장응력과 그에 따른 콘크리트의 균열이 발생되어 연속결합지점의 상부슬라브콘크리트(3)의 파손이 급속하게 진전된다.

따라서, 종래에는 지금까지와 같은 문제점을 다소 완화시키고자 연속결합지점의 상부슬라브콘크리트(3)에 인장저항 철근의 사용량을 늘릴 수는 있으나 협소한 상부슬라브콘크리트(3) 단면내에서는 철근사용량 증가의 한계성으로 인하여 통상적인 철근 콘크리트 구조물의 허용 인장응력 및 허용균열폭을 전혀 충족시키지 못하고 있음은 주지의 사실이다.

특히, 교량의 형고를 낮추고 장지간 교량을 건설하기 위하여 스틸 I형 거더(1)와 철근콘크리트 또는 그와 함께 P.C강연선을 결합한 단순보 빔인 프리플렉스빔(일명 PF 합성빔)이나 리프리스트레스트 프리플렉스빔(4)(일명 R.P.F 합성빔)을 위에서와 같이 상부슬라브콘크리트(3)를 연속 결합한 경우 형고가 낮고 장지간인 이유로 상부슬라브콘크리트(3) 연속결합지점의 부모멘트(-M)는 아주 커지게 되어 상부슬라브콘크리트(3)의 인장응력과 콘크리트의 균열은 보다 더 큰 문제점으로 제기되어 일반적으로 프리플렉스빔이나 리프리스트레스트 프리플렉스빔(4)은 인장저항철근의 사용량을 증가시키는 것만으로는 상부슬라브콘크리트(3)의 다경간 연속결합이 거의 불가능한 실정이다.

#### 고안이 이루고자하는 기술적 과제

이에 본 고안은 스틸(Steel) I형 거더(Girder)(1)와 철근콘크리트 또는 그와 함께 P.C강연선을 조합시킨 단순보부재인 프리플렉스 빔이나 리프리스트레스트 프리플렉스빔(4)의 다경간 상부슬라브 연속결합지점의 상부슬라브콘크리트(3)에 인장저항철근의 사용량을 증가시키지 않고 철근보다 인장저항강도가 월등히 우수한 P.C강연선 또는 P.C강봉(9)을 각 지점부마다 인접한 경간의 프리플렉스 빔이나 리프리스트레스트 프리플렉스빔(4)끼리 스틸 I형 거더(1)의 상부플랜지(8)에 구속되도록 배치한 후 각각의 P.C강연선 또는 P.C강봉(9)의 초기응력을 일정한 크기로 조절하여 상부슬라브 콘크리트(3)를 각 경간마다 연속하여 타설한다.

이때, 상부슬라브콘크리트(3)를 타설하는 시점 즉, 상부슬라브콘크리트(3)가 경화되기전의 사하중은 각 지점이 연속결합되지 않은 단순보 구조계상태인 각 독립경간의 프리플렉스빔이나 리프리스트레스트 프리플렉스빔(4)에 작용하게 된다.

따라서, 상부슬라브콘크리트(3)의 타설시 사하중으로 인하여 단순보 구조계인 프리플렉스빔이나 리프리스트레스트 프리플렉스빔(4)은 각 독립 경간마다 도 2 의 (가)와 (나)같이 빔의 중양점에서 처짐이 유발되어 각 지점부에서는 빔 끝부분의 회전변위가 유발되거나 일정한 크기로 초기응력을 조절하여 스틸 I형 거더(1)의 상부플랜지(8)에 구속되어지도록 한 각각의 P.C강연선 또는 P.C강봉에는 약간의 부모멘트(-M)가 유발되므로 각각의 P.C강연선 또는 P.C강봉(9)은 신장(늘어남)이 생기면서 응력이 유발되어 자연적으로 P.C강연선 또는 P.C강봉(9)에는 미리 인장을 실시한 것 같은 프리스트레스 응력이 도입된 효과가 발생된다.

따라서, 상부슬라브콘크리트(3)가 경화된 후에 작용하는 하중에 의한 연속결합지점의 부모멘트에 의한 인장응력이 상부슬라브콘크리트(3)로 전이되기 전에 미리 상쇄시키므로 상부슬라브콘크리트(3)에는 인장응력으로 인한 균열이 전혀 발생되지 않게 되는 것이 다.

## 고안의 구성 및 작용

이하 첨부된 예시도면과 함께 본 고안을 설명하면 다음과 같다.

예시도면 도 3 및 도 4 는 본 고안에 따른 다경간에 걸쳐 단순보구조계로 미리 제작 가설된 각 지점부마다 인접한 경간의 프리플렉스빔 또는 리프리스트레스트프리플렉스빔끼리 스틸 I형 거더의 상부플랜지에 구속되도록 P.C강연선 또는 P.C강봉을 배치한 설명도이고, 예시도면 도 5 및 도 6 은 본 고안에 따른 스틸 I형 거더의 상부플랜지의 지지정착부의 설명도이다.

본 고안은 다경간 교량에서 각 경간마다 독립적으로 가설된 단순보부재인 프리플렉스합성빔이나 리프리스트레스트 프리플렉스합성빔(4)의 상부슬라브콘크리트(3)를 연속결합시킬 때, 이웃한 프리플렉스합성빔이나 리프리스트레스트 프리플렉스합성빔(4)의 스틸 I형 거더(1)의 상부플랜지(8)에는 관통공(10)과 보강격벽(11)이 형성된 지지정착부(7)가 설치되어 지되, 상기 상부플랜지(8)는 다층형으로 이루어져 있으며, 각 층의 양단에 서로 대칭되는 방향으로 부착되어 설치되어 P.C강연선 또는 PC강봉(9)을 설치할 때 서로 대응하게 된다.

상기 지지정착부(7)의 관통공(10)을 통하여 조립되어진 P.C강연선 또는 PC강봉(9)이 각 경간을 연속하여 상부슬라브콘크리트(3)를 타설하오로서 타설된 콘크리트가 경화되기전의 자중(사중)에 의하여 도 2 의 (가)(나)와 같이 단순보구조계인 각 경간의 프리플렉스빔이나 리프리스트레스트 프리플렉스빔(4)의 처짐에 의한 빔단부의 회전변위, 또는 스틸 I형 거더(1)의 상부플랜지(8)에 구속되어진 P.C강연선 또는 PC강봉(9)에 발생하는 약간의 부모멘트(-M)에 의하여 P.C강연선 또는 PC강봉(9)에 발생하는 신장(늘어남)을 지지할 수 있는 프리플렉스 합성형교나 리프리스트레스트프리플렉스 합성형교의 상부슬라브콘크리트(3)연속결합장치이다.

상기 지지정착부(7)는 P.C강연선 또는 P.C강봉(9)을 효율적으로 배치시키기 위하여 각 지점부에서 인접되는 프리플렉스빔 또는 리프리스트레스트 프리플렉스빔(4)끼리의 상부플랜지(8)에 대응되어지도록 1쌍 또는 2쌍 또는 수개의 쌍으로 배치할 수도 있다.

한편, 상기 지지정착부(7)는 P.C강연선 또는 P.C강봉(9)의 신장(늘어남)에 따른 장력을 효과적으로 지지시키기 위하여 보강격벽(11)이 형성되어 있으며, 상기 보강격벽(11)은 관통구(10)사이 마다 관통구(10)를 구분하여 입체적으로 형성되어져 P.C강연선 또는 P.C강봉(9)의 장력을 지지하도록 되어 있다.

이 상태에서 상부슬라브콘크리트(3)를 각 경간마다 연속하여 타설할 때, 타설시(콘크리트가 경화되기전) 콘크리트의 사하중(자중)에 의하여 그 때 까지 단순보구조계인 각 독립경간의 프리플렉스빔 또는 리프리스트레스트 프리플렉스빔(4)의 시간중양부는 도 2의 (가)와 (나)에 도시된 바와 같이 처짐이 유발되어 각 지점부마다 빔단부의 회전변위가 유발되거나 스틸 I형 거더의 상부플랜지(8)에 구속되어진 각각의 P.C강연선 또는 P.C강봉(9)에는 약간의 부모멘트(-M)가 발생되어 일정크기의 신장(늘어남)이 생겨 미리응력이 발생되어 프리스트레스 응력이 도입된 효과가 발생하게 된다.

## 고안의 효과

상술된 바와 같이 본 고안에 따르면, 지간을 길게 하면서도 형고를 낮추기 위한 프리플렉스합성빔이나 리프리스트레스트 프리플렉스합성빔(4)을 다경간에 걸쳐 상부슬라브콘크리트(3)의 지점부를 보다 효과적으로 안전하게 결합시키므로써 연속결합지점에서 상부슬라브콘크리트(3)의 인장균열과 그에 따른 파손의 우려를 없애므로써 각 경간마다 교량신축이음장치(교량이음쇄)의 사용을 억제시키면서도 보다 더 안정성을 향상시킬수 있는 효과가 있다.

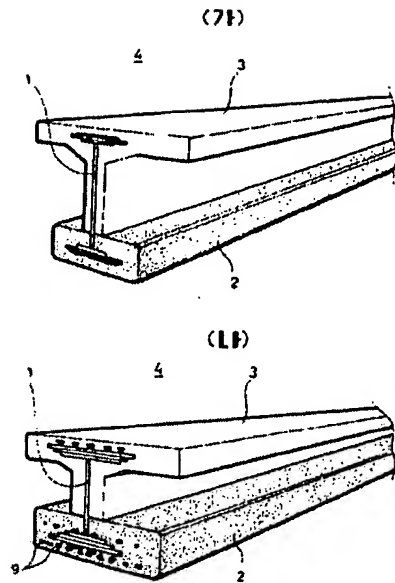
## (57)청구의 범위

### 청구항1

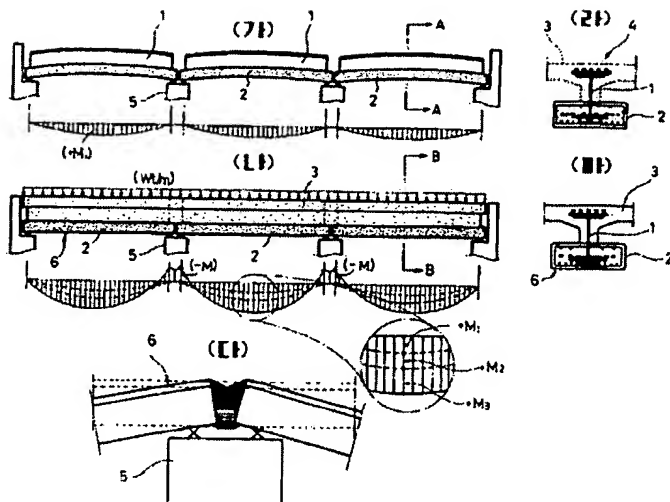
스틸 I형 거더(1)와 철근콘크리트 또는 이와 함께 P.C강연선을 조합하여 단순보부재로 제작되는 프리플렉스 합성빔이나 리프리스트레스트프리플렉스 합성빔(4)을 미리제작하여 2경간 이상 다경간 교량의 교대 및 교각(5)위에 단순보 상태로 각 경간마다 독립적으로 가설하고, 상부슬라브콘크리트(3)를 연속적으로 타설하기 위하여 각 교각(5)위의 지점부에서 인접하는 경간끼리 대칭하는 프리플렉스 빔이나 리프리스트레스트 프리플렉스빔(4)의 스틸 I형 거더(1)의 상부플랜지(8)에 관통공(10)과 보강격벽(11)이 미리 설치된 1쌍 또는 2쌍 또는 수쌍의 지지정착부(7)를 대칭하여 설치하고 그 지지정착부(7)에 의존하여 수개의 P.C강연선 또는 PC강봉(9)을 배치한 것을 특징으로 하는 다경간 프리플렉스 합성형교 및 리프리스트레스트 프리플렉스 합성형교의 피.씨강연선 및 피.씨강봉에 의한 상부슬라브콘크리트 연속결합장치.

## 도면

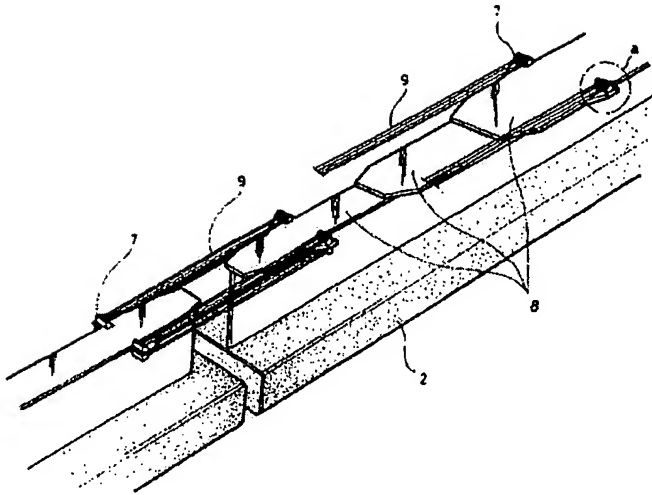
### 도면1



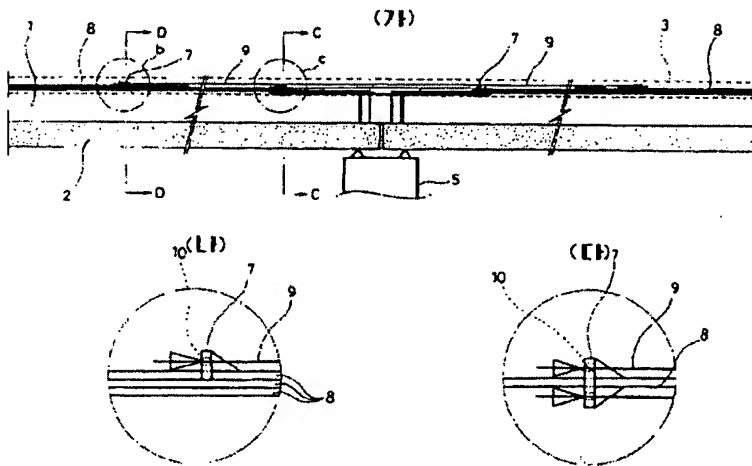
도면2



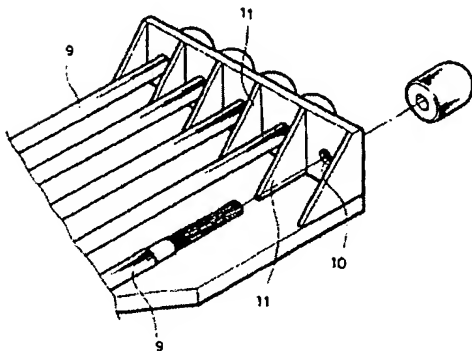
도면3



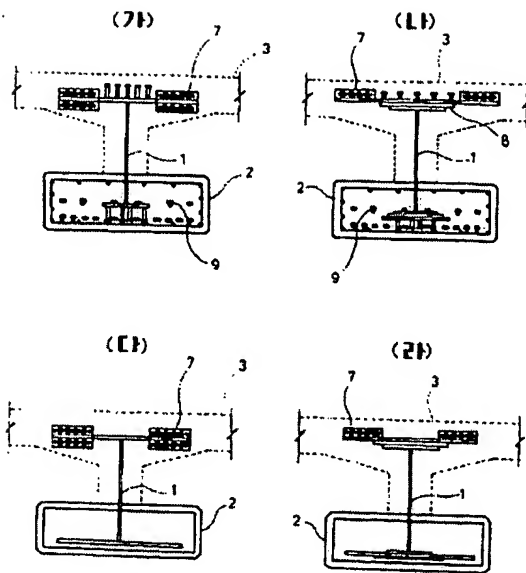
도면4



도면5



도면6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**